



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**Parasitismo gastrointestinal em bovinos na Ilha do Pico
Epidemiologia da infeção no concelho da Madalena**

**Luís Carlos da Costa Pereira
Coimbra, julho de 2018**



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**Parasitismo gastrointestinal em bovinos na Ilha do Pico
Epidemiologia da infeção no concelho da Madalena**

Coimbra, junho de 2018

Autor

Luís Carlos da Costa Pereira

Aluno do Mestrado integrado em Medicina Veterinária

Orientador Interno

Prof. Dr. Sérgio Sousa

Coorientador Interno

Eng. Ricardo Cabeças

Orientadores Externos

Dra. Marlene Ribeiro

União das Cooperativas de Lacticínios Terceirense

Dr. Sérgio Pereira

Azores Veterinary Practice - EUA

Constituição do Júri

Presidente do Júri: Prof. Doutora Inês Crespo

Arguente: Prof. Doutora Helga Waap

Orientador: Prof. Doutor Sérgio Sousa

Dissertação do Estágio Curricular do Ciclo de Estudo
Conducente ao Grau de Mestre em Medicina Veterinária da EUVG

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Sérgio Sousa, por ter aceitado ser meu orientador interno, por ter partilhado os seus conhecimentos e experiência e por todo o apoio que me deu na elaboração deste documento. Ao Engenheiro Ricardo Cabeças, por ser meu coorientador e orientar-me sempre que necessário, especialmente na análise estatística.

A toda a equipa da União das Cooperativas de Lacticínios Terceirense, nomeadamente ao Sr. Duarte Pimentel, Dr. Pedro Garcia, Dr. João Fagundes, Dr. Mário Silveira, Dr. José Carlos Linhares, mas principalmente à Dr.^a Marlene Ribeiro, por me ter aceite como estagiário nesta equipa e ser a minha orientadora externa. Agradeço a todos, pelo elevado conhecimento transmitido, bem como pela amizade e paciência que tiveram comigo.

Agradeço também ao Dr. Sérgio Pereira, por aceitar ser meu orientador externo e me ter permitido contactar com uma realidade de trabalho diferente, e ao Dr. Scott Cantor, pela ajuda e disponibilidade em ensinar.

A todos os Professores que me foram acompanhando ao longo deste percurso universitário e que deram o seu melhor a ensinar-me e a moldar-me na pessoa que sou e no futuro Médico Veterinário que serei.

Aos meus amigos, que sempre me apoiaram e formaram a minha segunda família, estando presentes nos momentos mais difíceis, assim como nos momentos de descontração e divertimento. Ao Dr. Edgar Rodrigues, Paulo Bento, Paula Amaral e Pedro Almeida pela ajuda e momentos bem passados durante o trabalho laboratorial.

A toda a minha família, mas principalmente aos meus pais e avós, que tornaram possível chegar a este momento.

Por fim, à minha noiva Lisa Goulart, pelo amor, companheirismo, amizade, ajuda e compreensão ao longo destes anos todos.

Índice Geral

Agradecimentos -----	II
Índice Geral -----	III
Índice de Figuras -----	IV
Índice de Gráficos -----	V
Índice de Tabelas -----	VI
Lista de Abreviaturas e Símbolos -----	VII
Página de Título -----	1
Resumo -----	2
Abstract -----	3
1. Introdução -----	4
1.1. Nematoda -----	6
1.1.2. Superfamília <i>Trichostrongiloidea</i> -----	8
1.1.3. Superfamília <i>Strongyloidea</i> -----	9
1.1.4. Superfamília <i>Ancylostomatoidea</i> -----	10
1.1.5. Superfamília <i>Trichuroidea</i> -----	10
1.2. Objetivos -----	14
2. Trabalho experimental -----	15
2.1. Objetivos do trabalho experimental -----	15
2.2. Material e Métodos -----	15
3. Resultados -----	17
3.1. Inquéritos epidemiológicos -----	17
3.2. Prevalência dos parasitas estrongilídeos gastrointestinais / Nível de Infecção Parasitária -----	20
3.3. Biodiversidade de estrongilídeos e prevalência dos diferentes géneros/espécies ---	21
3.4. Caracterização climática do período de estudo -----	23
4. Discussão e Conclusões -----	24
5. Referências Bibliográficas -----	26
Anexo I -----	29
Anexo II -----	32
Anexo III -----	33
Anexo IV -----	34
Anexo V -----	35

Índice de Figuras

Figura 1 – Arquipélago dos Açores -----	4
Figura 2 – Mapa da Ilha do Pico -----	4
Figura 3 – Pastagens verdejantes na Ilha do Pico -----	5
Figura 4 – Paisagem da Ilha do Pico com pedra basáltica de cor negra -----	5
Figura 5 – Ciclo biológico dos nematodes -----	8
Figura 6 – Distribuição das freguesias no Concelho da Madalena -----	17
Figura 7 – Esquema da delimitação dos concelhos na Ilha do Pico -----	17
Figura 8 – Observação e contagem de ovos de strongilídeos pelo Método de McMaster	21
Figura 9 - Condição Corporal (1-5) em Bovinos -----	33
Figura 10 – Score Fecal (1-5) em bovinos -----	33
Figura 11 – Larvas infetantes de nematodes comuns em bovinos -----	35
Figura 12 – Extremidades anterior e posterior de larvas infetantes (L3) de nematodes comuns em bovinos -----	35

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Freguesias, no Concelho da Madalena, onde foram recolhidas as amostras estudadas -----	17
Gráfico 2 – Distribuição das idades dos animais amostrados-----	18
Gráfico 3 – Distribuição, por sexo, dos animais amostrados -----	18
Gráfico 4 – Níveis de Condição Corporal (BCS) dos animais amostrados -----	19
Gráfico 5 – Score Fecal (SF) observado nos animais amostrados -----	19
Gráfico 6 – Animais amostrados gestantes e não gestantes -----	19
Gráfico 7 – Animais amostrados desparasitados e não desparasitados -----	20
Gráfico 8 – Valores de OPG observados -----	20
Gráfico 9 – Biodiversidade de nematodes parasitas gastrointestinais observada após a coprocultura -----	21

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Nível de contaminação das pastagens e potenciais perdas de produção -----	7
Tabela 2 – Nematodes parasitas gastrointestinais de bovinos, superfamília Trichostrongiloidea -----	11
Tabela 3 – Nematodes parasitas gastrointestinais de bovinos, superfamília Strongyloidea -----	12
Tabela 4 – Nematodes parasitas gastrointestinais de bovinos, superfamília Ancylostomatoidea -----	12
Tabela 5 – Nematodes parasitas gastrointestinais de bovinos, superfamília Trichuroidea -----	13
Tabela 6 – Níveis de infecção parasitária considerados para estrongilídeos parasitas gastrointestinais de bovinos -----	21
Tabela 7 – Prevalência das espécies de parasitas gastrointestinais observadas por grupos etários -----	23
Tabela 8 – Média e Desvio Padrão dos valores de OPG observados por grupos de amostras -----	23
Tabela 9 – Condições climatológicas na Ilha do Pico durante o período de estudo -----	23
Tabela 10 – Casuística referente ao período de estágio curricular -----	29

Lista de Abreviaturas e Símbolos:

BCS	–	Condição corporal
cm	–	Centímetro
g	–	Gramma
HCL	–	Ácido Clorídrico
Kg	–	Quilograma
Km²	–	Quilómetros quadrados
L1	–	Primeiro estadio de desenvolvimento larvar
L2	–	Segundo estadio de desenvolvimento larvar
L3	–	Terceiro estadio de desenvolvimento larvar
L4	–	Quarto estadio de desenvolvimento larvar
L5	–	Quinto estadio de desenvolvimento larvar
m	–	Metro
mL	–	Mililitro
mm	–	Milímetro
OPG	–	Ovos por grama de fezes
SF	–	<i>Score Fecal</i>
spp	–	Várias espécies
%	–	Percentagem
°C	–	Graus Celsius
µm	–	Micrómetro

Parasitismo gastrointestinal em bovinos na Ilha do Pico. Epidemiologia da infeção no concelho da Madalena

Luís Pereira^a, Ricardo Cabeças^a, Sérgio Sousa^a

^a Departamento de Medicina Veterinária, Escola Universitária Vasco da Gama, Av. José R. Sousa Fernandes 197, Campus Universitário- Bloco B, Lordemão, 3020-210, Coimbra, Portugal (luispereira041102@hotmail.com)

Resumo

A Ilha do Pico, nos Açores, possui características que propiciam o desenvolvimento parasitário refletindo-se em gastos desnecessários e perdas económicas evitáveis. O conhecimento prévio dos fatores envolvidos no parasitismo gastrointestinal dos bovinos na Ilha do Pico pode ajudar a reduzir a prevalência destas infeções, reduzindo assim os gastos/perdas a elas associadas.

Este estudo foi realizado sobre as parasitoses gastrointestinais em explorações de bovinos no concelho da Madalena na Ilha do Pico, em dois períodos de tempo diferentes (primeiro período de 24 de fevereiro a 3 de março de 2017 e o segundo de 26 a 30 de março de 2018).

O presente estudo teve como objetivos: a realização de Inquérito epidemiológico aos produtores, recolha de amostras para análise, estudo da prevalência dos parasitas estrongilídeos gastrointestinais, determinação do Nível de Infeção Parasitária (NIP), estudo da biodiversidade de estrongilídeos e prevalência dos diferentes géneros/espécies e caracterização climática da área durante o período de recolha de amostras, através dos dados constantes no boletim climatológico do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), referentes à Ilha do Pico, em termos de precipitação e temperatura.

A metodologia utilizada baseou-se na realização de um inquérito ao produtor e na pesquisa laboratorial de parasitas gastrointestinais em amostras de fezes, com realização de coprologia quantitativa, pelo método de McMaster, coprocultura e caracterização das condições climáticas observadas durante o período de estudo. A amostragem foi de conveniência e composta por todos os animais que apresentaram motivo para consulta Médico-Veterinária.

Observou-se que os produtores estão pouco sensibilizados para a desparasitação, sendo que dos 50 animais amostrados apenas 11 haviam sido desparasitados no período estudado, segundo dados dos inquéritos epidemiológicos.

Verificou-se a presença de ovos de nematodes parasitas gastrointestinais em 52% dos animais amostrados, sendo que 94% das amostras tinham um grau de infeção leve e 6% das amostras tinham um grau de infeção moderado.

Houve desenvolvimento de L3 em 20% das amostras submetidas a coprocultura. Relativamente à relação das espécies com os intervalos de idades dos animais, o resultado do *Oesophagostomum* $p=0,02$ foi biologicamente relevante para $p<0,05$. Relativamente aos OPG relacionados com os anos de recolha, verifica-se que estes apresentam uma média de 18,75 OPG e desvio padrão de 24,73 em 2017 e 50,0 OPG de média e 48,99 de desvio padrão no ano de 2018 e $p=0,0071$ que estatisticamente é relevante para $p<0,01$.

Em relação às condições climatológicas e à sua comparação entre os dois anos, observa-se que relativamente à precipitação, temperatura máxima, mínima e média por dia, bem como irradiação global os resultados foram diferentes entre 2017 e 2018. Já no que respeita a temperatura média da água do mar, máximo de precipitação/dia e total de precipitação os resultados são semelhantes para os anos de 2017 e 2018.

Palavras chave: Ilha do Pico, parasitas gastrointestinais, McMaster, coprocultura, OPG, *Oesophagostomum*.

Abstract

Pico Island, in the Azores, has characteristics that favor parasitic development, reflecting unnecessary expenses and avoidable economic losses. Previous knowledge of the factors involved in the gastrointestinal parasitism of cattle on the Island of Pico can help reduce the prevalence of these infections, thus reducing the associated costs/losses.

This study was carried out on the gastrointestinal parasites in cattle farms in the municipality of Madalena on the Island of Pico, in two different periods of time (first period from February 24 to March 3 of 2017 and the second from March 26 to March 30 of 2018).

The objective of the present study was to carry out an epidemiological survey of the producers, collect samples for analysis, study the prevalence of the gastrointestinal strongylide parasites, determine the Parasite Infection Level (NIP), the study of the biodiversity of strongongilids and the prevalence of different genera/species and climatic characterization of the area during the sampling period, using data from the Portuguese Institute of the Sea and Atmosphere (IPMA), referring to Pico Island, in terms of precipitation and temperature.

The methodology used was based on a producer survey and laboratorial survey of gastrointestinal parasites in faeces samples, with quantitative coprology, by McMaster method, coproculture and characterization of the climatic conditions observed during the study period. Sampling was of convenience and composed of all the animals that presented reason for Medical-Veterinary consultation.

It was observed that the producers were poorly aware of deworming, and of the 50 sampled animals only 11 had been dewormed during the study period, according to epidemiological surveys.

Gastrointestinal parasitic nematode eggs were present in 52% of the sampled animals, with 94% of the samples having a mild degree of infection and 6% of the samples having a moderate degree of infection.

There was development of L3 in 20% of the samples submitted to coproculture. Regarding the relation of the species to the age intervals of the animals, the *Oesophagostomum* result ($p=0.02$) was biologically relevant for a ($p<0.05$). Regarding the OPGs related to the years of collection, the average of OPG in 2017 was 18.75 OPG and the standard deviation was 24.73, in 2018 the average was 50,0 OPG and the standard deviation 48,99 and a ($p=0.0071$) for the two years that is statistically relevant for a ($p<0.01$).

Regarding the climatic conditions and their comparison between the two years, it is observed that for the precipitation, maximum, minimum and average temperature per day, as well as overall irradiation, the results were different between 2017 and 2018. The average temperature of the seawater, maximum of precipitation/day and total of precipitation the results are similar, between 2017 and 2018

Key words: Pico Island, gastrointestinal parasites, McMaster, coproculture, OPG, *Oesophagostomum*.

A nível paisagístico, esta ilha é caracterizada por pequenas parcelas de terreno, delimitadas por paredes de pedra basáltica de cor negra, provenientes das erupções vulcânicas (Figura 3 e 4) (Pinto, 2010). As pastagens verdejantes são compostas maioritariamente por azevém (*Lolium multifforme*) e trevo branco (*Trifolium repens*) (Pinto,2010).



Figura 3 – Pastagens verdejantes na Ilha do Pico (Fonte: <http://www.okeanoazores.com/>. Acedido em: 28/05/2018 às 23h55)



Figura 4 – Paisagem da Ilha do Pico com pedra basáltica de cor negra (foto original)

Os nematodes (classe Nematoda) gastrointestinais são endoparasitas com elevada importância médica e veterinária e apresentam uma vasta distribuição geográfica (Ballweber, 2006). Estes podem apresentar-se como parasitismo subclínico em bovinos adultos e são das causas mais importantes de perdas económicas nas explorações, como descrito na Tabela 1 por Fiel et al. (2013). Existem diferentes taxa nesta classe como descrito na Tabela 2, 3, 4, 5.

1.1. Nematodes

Os nematodes encontram-se na pastagem e nos hospedeiros. Reproduzem-se no interior dos hospedeiros e eliminam os ovos para o exterior juntamente com as fezes, contaminando assim as pastagens, como representado na Figura 1. No meio ambiente e após a eclosão dos ovos as larvas desenvolvem-se até ao estadio L3, completando o seu desenvolvimento dentro dos hospedeiros, após a ingestão pelos bovinos (Stromberg e Gasbarre, 2006). Segundo Yazwinski e Tucker (2006), cerca de 3% dos ovos eliminados conseguem formar larva infetante (L3).

Para a eclosão das larvas é necessário haver condições ambientais de temperatura e humidade (Williams, 1986). Diversos fatores influenciam a incidência e a prevalência das parasitoses gastrointestinais, nomeadamente fatores físicos, como precipitação, temperatura atmosférica, humidade relativa, humidade e temperatura do solo, evapotranspiração e radiação solar (Saueressig, 2006).

As variações sazonais na dinâmica das populações de nematodes são reguladas, principalmente, pelas condições climáticas sobre os estadios de vida livre, pela espécie e pela suscetibilidade individual do hospedeiro. A interação hospedeiro-parasita é influenciada pela precipitação, condições climáticas favoráveis (humidade e temperatura), concentração de animais por área, faixa etária e índice nutricional (Pimentel e Fonseca, 2002).

Entre os nematodes parasitas do abomaso os mais importantes são *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus placei* e *Trichostrongylus axei*. Os nematodes parasitas do intestino delgado são das espécies, *Cooperia oncophora*, *Bunostomum phlebotomum* e *Nematodirus helvetianus* e do intestino grosso são as espécies *Oesophagostomum radiatum* e *Trichuris globulosa* (Urquhart et al., 1996).

Na Ilha do Pico, as zonas de maior risco, dos bovinos contraírem Haemoncose, Bunostomose e Oesofagostomose são as zonas de altitude inferior a 200m na costa Norte, a 300m na costa Sul e no centro da ilha (zonas onde o clima é predominantemente húmido). Para *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia* e *Trichostrongylus*, as zonas de maior risco são as de altitude superior a 200m na costa Norte, a 300m na Costa Sul e a zona Oriental (zonas onde o clima é muito húmido) (Pimentel e Fonseca, 2002).

Tabela 1 – Nível de contaminação das pastagens e potenciais perdas de produção (Adaptado de Fiel et al., 2013)

	Bezerros até ao desmame	Novilhos carne / leite desmamados aos 18 meses	Novilhos carne / leite 18 meses	Vacas de reprodução	Vacas produtoras de leite	Touros adultos
Contaminações leves 500 L3 / Kg ES	Baixo risco	Perdas subclínicas 5-10kg /animal	Perdas subclínicas 10kg / animal Ostertagiose tipo II	Baixo risco	Perdas de 5%	Baixo risco
Contaminações moderadas 500 – 2000 L3 / Kg ES	Perdas subclínicas 10kg / animal	Perdas subclínicas 20-40kg / animal sem compensação Desenvolvimento e músculos afetados Alterações reprodutivas	Ostertagiose tipo II subclínica perdas de 10-20kg / animal Gastrite aguda no pós-parto de novilhas com elevada mortalidade	Perdas variáveis, mas baixo impacto, embora dependente do nível nutricional, status corporal e condição fisiológica	Perdas de 10%	Perdas de 20 a 40kg por animal
Contaminações elevadas 2000 L3 / Kg ES	Perdas subclínicas 10-15kg / animal	Quadros Clínicos Perdas 40kg / animal sem compensação Desenvolvimento e músculos afetados Alterações reprodutivas importantes	Ostertagiose clínica tipo II Perdas de 40kg Mortalidade 5% Gastrite aguda no pós-parto de novilhas com elevada mortalidade	Perdas variáveis, mas possivelmente altas em situações pontuais de stresse do manejo Ostertagiose tipo II no pós-parto	Perdas de 15%	Perdas de 40kg por animal

Kg ES (NºL3/Kg ES= [Nº total L3 (10mL) x 1000] / Peso de erva seca em gramas)

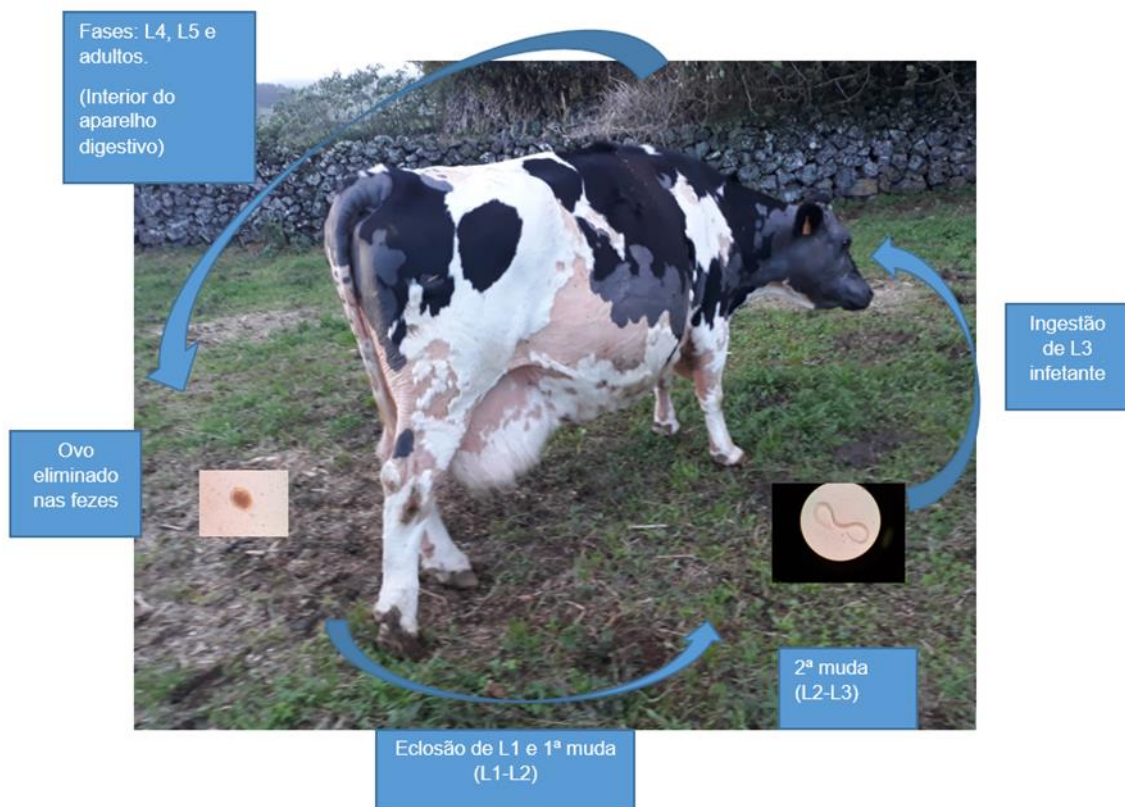


Figura 5 - Ciclo biológico dos nematodos. (Fonte: original)

1.1.1. Superfamília Trichostrongiloidea

Os trichostrongilídeos, família Trichostrongylidae (Tabela 2), são pequenos, semelhantes a cabelos, e parasitam o trato gastrointestinal dos bovinos. Estruturalmente têm alguns apêndices cuticulares e a cápsula bucal é vestigial. Os machos apresentam bolsa copuladora e duas espiculas bem desenvolvidas, configuração que permite realizar a diferenciação entre espécies. Apresentam ciclo de vida direto, usualmente não-migratório e a L3 é a forma infetante (Taylor et al., 2007).

São responsáveis por considerável mortalidade e morbidade, especialmente em bovinos. Os gêneros mais importantes são *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Nematodirus* (Taylor et al., 2007).

As larvas do quarto estadio de desenvolvimento (L4) do gênero *Ostertagia* desenvolvem-se nas glândulas gástricas do abomaso. Tanto as células glandulares (alterações mais evidentes) como as células parietais perdem as suas funções normais. A alteração do pH, devido à diminuição da produção de ácido clorídrico (HCl), estimula a excessiva produção de gastrina, levando a proliferação celular e hiperplasia da mucosa. Isto leva a um sobrecrecimento bacteriano a nível do rúmen e intestino. As junções celulares enfraquecem e aumenta a permeabilidade do epitélio abomasal, ocorrendo a passagem livre de macromoléculas como pepsinogénio e albumina. Em consequência, ocorre aumento dos níveis plasmáticos de

pepsinogénio e perda de proteínas plasmáticas para o lúmen do trato digestivo, com hipoalbuminémia (Urquhart et al., 1996; Smith, 2009).

As formas clínicas da ostertagiose podem ser do tipo I e do tipo II (Smith, 2009). A ostertagiose tipo I ocorre em vitelos criados em sistemas de produção extensiva, durante o primeiro pastejo e após três a quatro semanas da ingestão das L3, apresentando diarreia de coloração verde brilhante (Urquhart et al., 1996). A ostertagiose tipo II ocorre em adultos, frequentemente entre os dois e os quatro anos de idade, principalmente no final do inverno ou primavera. O principal sinal clínico é a diarreia aquosa, profusa e intermitente, podendo observar-se anorexia e desidratação. Também poderá ocorrer anemia de etiologia desconhecida e hipoalbuminémia marcada (Urquhart et al., 1996; Smith, 2009).

A ostertagiose de tipo I apresenta morbidade elevada e rara mortalidade se os animais forem tratados atempadamente. Na ostertagiose de tipo II existe uma prevalência clínica baixa, mas mortalidade elevada (Urquhart et al., 1996).

O género *Haemonchus* apresenta um potencial biótico bastante superior aos restantes nematodes gastrointestinais, pois uma fêmea apresenta uma produção diária de 5000 a 15000 ovos (Hansen & Perry, 1994). São hematófagos, os ovos eclodem no pasto, libertando as L1 que se desenvolvem até L3 em cinco dias. Após a ingestão das L3, estas penetram na mucosa do abomaso onde se desenvolvem (Urquhart et al., 1996).

Em bovinos, a espécie *Trichostrongylus axei* apresenta duas formas de patogenia, dependentes do local onde o animal se encontra. Em zonas subtropicais é considerada uma das principais causas de gastrite parasitária em bovinos e não é considerada como causa de doença primária nas regiões temperadas (Urquhart et al., 1996; Divers & Peek, 2008).

1.1.2. Superfamília Strongyloidea

Nesta superfamília existem alguns parasitas importantes para os bovinos. A maioria são caracterizados por uma grande cápsula bucal, frequentemente contendo dentes e lâminas cortantes. Os adultos situam-se sobre a mucosa do trato gastrointestinal e alimentam-se por ingestão da mucosa. Estes são parasitas do intestino grosso e os mais importantes nos bovinos são *Oesophagostomum* e *Chabertia* pertencentes à família Chabertiidae (Tabela 3) (Taylor et al., 2007).

No que respeita ao género *Oesophagostomum*, as L3 penetram na mucosa de qualquer parte do intestino e ficam no interior dos nódulos originando a fase L4, que emerge na superfície da mucosa e desloca-se para o cólon (Hansen & Perry, 2008). As L4 podem permanecer em hipobiose no interior dos nódulos, até cerca de um ano após reinfeção dos hospedeiros, conseguindo causar sinais clínicos, mesmo com um número relativamente baixo, de cerca de 500 larvas infetantes. A idade e a exposição prévia favorecem uma boa imunidade a este parasita (Urquhart et al., 1996).

1.1.3. Superfamília Ancylostomatoidea

Com a forma de um gancho, estes são parasitas do intestino delgado e o género mais importante para os bovinos é *Bunostomum*, família Ancylostomatidae (Tabela 4), que se apresenta aquando de infeções mistas (Urquhart et al., 1996). Apresenta bolsa copuladora e cápsula bucal bem desenvolvida, é hematófago e a infeção ocorre por via cutânea ou oral (Mañes e Vázquez, 2002; Taylor et al., 2007).

1.1.4. Superfamília Trichuroidea

Uma característica morfológica comum desta superfamília é o esticossoma, que é composto por um tubo semelhante a um capilar, rodeado por uma única coluna de células, que utilizam para se fixar à mucosa intestinal. Os adultos são hematófagos (Taylor et al., 2007).

Existem dois géneros de interesse nos bovinos ambos pertencentes à família Trichuridae. O primeiro, *Trichuris*, pode ser encontrado no ceco e no colon dos mamíferos e a sua forma infetante são as L1 que estão no interior dos ovos, que penetram nas glândulas da mucosa do ceco onde se desenvolvem até adultos (Urquhart et al., 1996). O segundo, *Capillaria*, está mais frequentemente presente no trato gastrointestinal dos bovinos. Ambos põem ovos com polos salientes (Taylor et al., 2007).

Tabela 2 – Nematodes parasitas gastrointestinais de bovinos, superfamília Trichostrongiloidea

		Taxonomia		Localização	Morfologia		Período pré-patente (S)	Lesões		Sinais clínicos	Patogenia	Distribuição	Bibliografia	
		Gênero	Espécie		Tamanho (cm)	Coloração		Macro	Micro					
Nematoda	Superfamília Trichostrongiloidea	Família Trichostrongylidae	<i>Ostertagia</i>	<i>O. ostertagi</i>	Ab	0,7-1,2	Castanho Vermelho	3	Gastrite	Hiperplasia das glândulas Proliferação eosinófilica	Tipo I: Diarreia verde brilhante Tipo II: Diarreia aquosa, profusa intermitente Anorexia Desidratação	+	Mundial, regiões subtropicais e temperados com chuvas no inverno	(Hansen & Perry, 1994)
			<i>Haemonchus</i>	<i>H. contortus</i>	Ab	1-3	Vermelho	4	Gastrite Erosão		Anemia Edema Hematoquêsia Alopecia	-	Mundial, regiões tropicais e subtropicais	(Urquhart et al.,1996; Smith,2009)
				<i>H. placei</i>										
			<i>Trichostrongylus</i>	<i>T. axei</i>	Ab	0,3-0,8	Cinzentos	2-3	Gastrite	Úlceras com formação de placas ou lesões em forma de anel	Abdômen distendido Mucosas pálidas Pêlo sem brilho Perda de peso Diarreia	+	Mundial	(Divers & Peek, (2008) (Taylor et al., 2007)
			<i>Cooperia</i>	<i>C. oncophora</i>	Ab ID	0,5-0,9	Vermelho	2	Enterite	Atrofia das vilosidades da mucosa	Diarreia Perda de peso Edema	-	Mundial	(Monnig, 1950)
				<i>C. punctata</i>										
				<i>C. pectinata</i>										
			<i>Nematodirus</i>	<i>N. helvetianus</i>	ID	2		2	Enterite	Atrofia das vilosidades Erosão da mucosa	Diarreia e desidratação	-	Mundial	

Ab (Abomaso), ID (Intestino Delgado), S (Semanas), + (mais patogénico), - (menos patogénico).

Tabela 3 – Nematodes parasitas gastrointestinais de bovinos, superfamília Strongyloidea

Taxonomia				Localização	Morfologia		Período pré-patente (S)	Lesões		Sinais clínicos	Patogenia	Distribuição	Bibliografia	
		Gênero	Espécie		Tamanho (cm)	Coloração		Macro	Micro					
Nematoda	Superfamília Strongyloidea	Família Chabertiidae	<i>Oesophagostumum</i>	<i>O. radiatum</i>	IG	1 - 2	Castanho Vermelho	6,5	Enterite severa Colite ulcerativa	Nódulos com 2cm de diâmetro, contendo exsudado purulento verde Presença de eosinófilos	Diarreia	+	Mundial	(Urquhart et al., 1996) (Divers & Peek, 2008)
			<i>Chabertia</i>	<i>C. ovina</i>	IG	2 - 3	Branco	4	Gastroenterite	Hemorragias locais Perda de proteína	Diarreia com sangue e muco	-	Mundial	(Hansen & Perry, 2008)

IG (Intestino Grosso), S (Semanas), + (mais patogénico), - (menos patogénico).

Tabela 4 – Nematodes parasitas gastrointestinais de bovinos, superfamília Ancylostomatoidea

Taxonomia				Localização	Morfologia		Período pré-patente (S)	Sinais clínicos	Patogenia	Distribuição	Bibliografia
Nematoda	Superfamília Ancylostomatoidea	Família Ancylostomatidae	Gênero		Espécie	Tamanho (cm)	Coloração				
			<i>Bunostomum</i>	<i>B. phlebotomum</i>	ID	1-3	Cinzento Branco	4-8	Anemia progressiva Edema	-	Mundial

ID (Intestino Delgado), S (semanas), - (menos patogénico).

Tabela 5 - Nematodes parasitas gastrointestinais de bovinos, superfamília Trichuroidea

			Taxonomia		Localização	Morfologia		Período pré-patente (S)	Lesões		Patogenia	Distribuição	Bibliografia
			Gênero	Espécie		Tamanho (cm)	Coloração		Macro	Micro			
Nematoda	Superfamília Trichuroidea	Família Trichuridae	<i>Trichuris</i>	<i>T. globulosa</i>	IG	4-7	Branco	7-10	Inflamação diftérica da mucosa do colón	Mucosa inflamada Hemorragia com ulceração e formação de membranas diftéricas	-	Mundial	(Urquhart et al., 1996) (Divers & Peek, 2008)
				<i>T. discolor</i>			Amarelo Laranja					Europa, Ásia e América do Norte	
			<i>Capillaria</i>	<i>C. bovis</i>	ID	0,8-1,2		3-4	Nenhuma patologia associada		-	Mundial	

IG (Intestino Grosso), ID (Intestino Delgado), S (Semanas), - (menos patogénico).

1.2. Objetivos

Com este estudo pretende-se saber o estatuto parasitário dos bovinos de carne existentes no concelho da Madalena, na Ilha do Pico. Procedeu-se à recolha de amostras fecais de bovinos em diversas zonas do concelho da Madalena e em anos diferentes (fevereiro de 2017 e março de 2018). Estas amostras foram recolhidas de animais provenientes de diversas explorações que necessitavam de assistência médico-veterinária.

Pretendendo-se obter conhecimentos acerca das práticas realizadas nas explorações pecuárias, envolvidas neste projeto de investigação, foram realizados inquéritos epidemiológicos aos produtores de gado, que incluíam os dados relativos à caracterização dos animais, aos motivos das consultas, às patologias anteriores e desparasitações realizadas, entre outros aspetos. Após o preenchimento destes questionários procedeu-se à recolha das amostras fecais, que foram posteriormente estudadas visando o objetivo principal deste trabalho científico: a análise da biodiversidade dos parasitas estrongilídeos gastrointestinais, obtenção do nível de infeção parasitária e realização da análise desses resultados com a caracterização climática da área geográfica envolvida, durante o período de recolha das amostras, em termos de precipitação, temperatura e irradiação nos locais de recolha.

2. Trabalho experimental

O estudo realizado sobre as parasitoses gastrointestinais em explorações de bovinos no concelho da Madalena na Ilha do Pico foi realizado em dois períodos de tempo, sendo que o primeiro período decorreu entre os dias 24 de fevereiro e 3 de março de 2017 e o segundo entre 26 e 30 de março de 2018.

2.1. Objetivos do Trabalho experimental

O trabalho experimental teve como objetivos: Inquérito epidemiológico aos produtores, recolha de amostras para análise, estudo da prevalência dos parasitas strongilídeos gastrointestinais, determinação do Nível de Infecção Parasitária (NIP), estudo da biodiversidade de strongilídeos e prevalência dos diferentes géneros/espécies e caracterização climática da área durante o período de recolha de amostras, através dos dados constantes no boletim climatológico do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), referentes à Ilha do Pico, em termos de precipitação e temperatura.

2.2. Material e Métodos

Os inquéritos consistiram em 11 perguntas de resposta curta e fechada, tendo cada um a duração de cerca de cinco minutos (Anexo II).

A amostragem foi de conveniência e composta por todos os animais que apresentaram motivo para consulta Médico-Veterinária, sendo que as amostras (fezes) foram recolhidas em explorações no concelho da Madalena na Ilha do Pico, correspondendo aproximadamente a um total de 0,1% do peso vivo do animal. A recolha foi efetuada na ampola retal, de cada um dos animais, com utilização de luvas de palpação retal. As amostras foram acondicionadas nas luvas de palpação. A identificação foi realizada com o número de série correspondente do inquérito epidemiológico, no exterior e interior da própria luva de palpação. Como estas amostras foram recolhidas em dois períodos diferentes, procedeu-se à sua identificação através do número de série com o começo 17 para amostras recolhidas em 2017 (Grupo 1) e 18 para amostras recolhidas em 2018 (Grupo 2). Após a recolha e identificação, as amostras foram acondicionadas em arcas térmicas móveis, com acumuladores de frio, para serem transportadas até ao laboratório de Parasitologia da Escola Universitária Vasco da Gama, onde foram refrigeradas, a 5-7°C, durante o máximo de 7 dias, e analisadas.

O estudo de prevalência de infeção por strongilídeos gastrointestinais foi realizado pelo Método de McMaster, adaptado de Zajac et al., (2012) (Anexo III), no qual um ovo strongilídeo observado, equivale a positividade da amostra (1x50=50 OPG).

O Nível de Infecção Parasitária (NIP) foi observado através da quantificação dos ovos tipo strongilídeo e classificação do Nível de Infecção Parasitária (leve (50 – 100), moderado (150 – 300) ou elevado (> 350)), segundo Soulsby (1987).

Para o estudo da biodiversidade dos strongilídeos e prevalência dos diferentes géneros/espécies procedeu-se à realização de coprocultura, adaptada de Zajac et al., (2012) (Anexo IV), com observação das larvas infetantes no terceiro estadio desenvolvimento larvar (L3) e identificação morfológica do género, segundo Wyk et al, (2013).

Os dados climatológicos da Ilha do Pico foram retirados do boletim climatológico do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), referentes à Região Autónoma dos Açores e à Ilha do Pico.

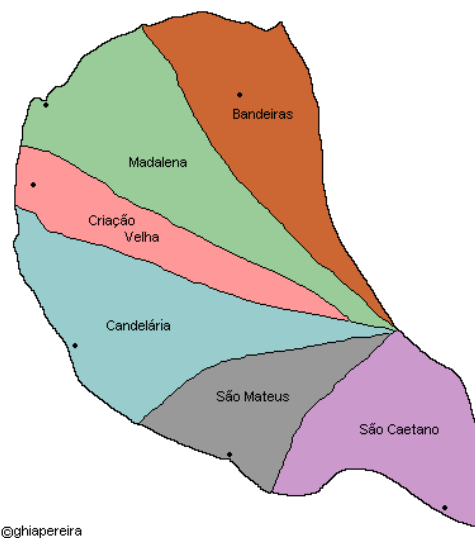
Estes dados foram correlacionados com os dados obtidos acerca da prevalência dos parasitas strongilídeos gastrointestinais, com avaliação através de análise de variância paramétrica através do programa R (ANOVA; Tstudent, Pearsson).

3. Resultados

3.1. Inquéritos epidemiológicos

Foram realizados 50 inquéritos individuais, correspondentes à totalidade dos animais amostrados neste estudo.

Relativamente à localização das recolhas de amostras, estas foram realizadas em quatro freguesias do concelho da Madalena, sendo elas Bandeiras (7/50), Madalena (12/50), Criação Velha (16/50) e Candelária (15/50) (Gráfico 3), localizadas a oeste da Ilha do Pico, como se observa nas Figuras 3 e 4.



@ghiapereira



Figura 6 – Distribuição das freguesias no Concelho da Madalena (<http://www.dholmes.com/master-list/azores/madalena.html>. Acedido em: 28/05/2018 às 23h57)

Figura 7 – Esquema da delimitação dos concelhos na Ilha do Pico (<http://demos.dfr.pt/modulos/mapa/concelhos/pico.php?c=2>. Acedido em: 28/05/2018 às 23h56)

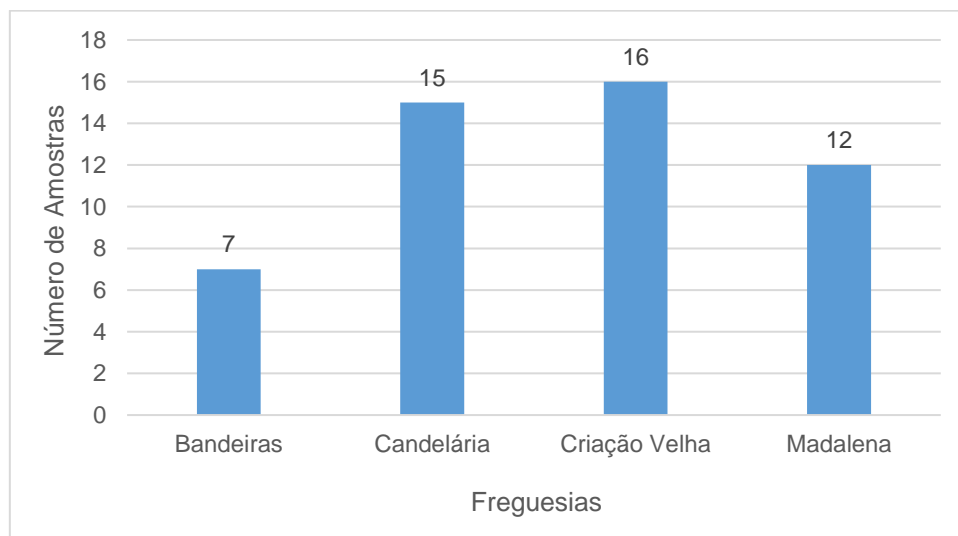


Gráfico 1 – Freguesias, no Concelho da Madalena, onde foram recolhidas as amostras estudadas.

Relativamente à idade, os animais amostrados apresentaram idades compreendidas entre 1 ano e 16 anos, como representado no Gráfico 2. Como existe uma grande dispersão de idades, optou-se por dividir em 4 grupos de idades (1-4, 5-10, 11-15 e 16-20 anos) para maior facilidade e menor número de resultados a nível estatístico.

Neste parâmetro, observaram-se mais amostras de animais com três anos de idade (N=10; 20%) e de cinco anos de idade (N=9; 18%), seguindo-se animais com quatro anos e seis anos (N=5, 10%), animais com dois anos e 11 anos (N=4, 8%), animais com doze anos (N=3, 6%), animais com 13 anos (N=2, 4%) e animais com um, sete, oito, nove, 10, 14, 15 e 16 anos (N=1, 2%).

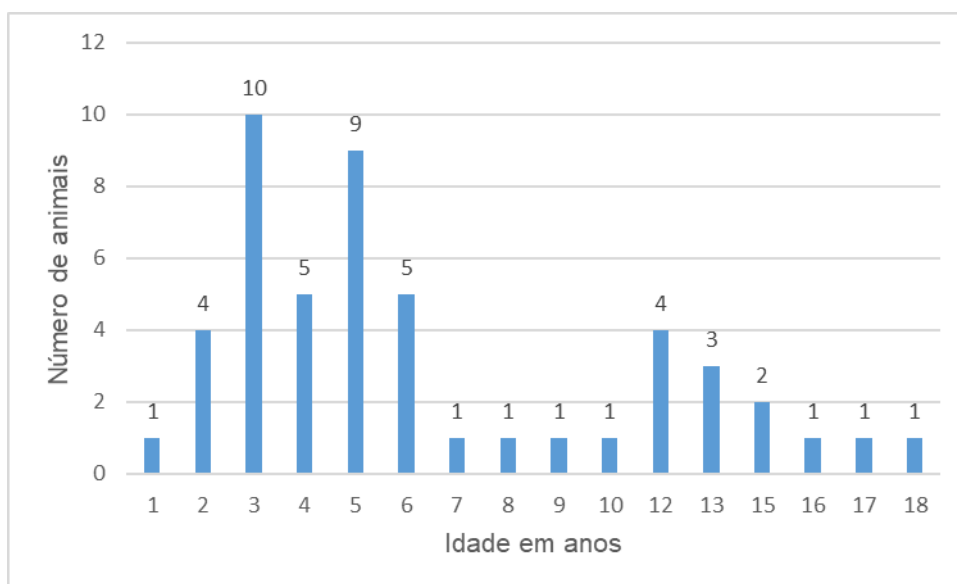


Gráfico 2 – Distribuição das idades dos animais amostrados.

No que respeita ao sexo, foram observadas 47 (94%) fêmeas e 3 (6%) machos (Gráfico 3).

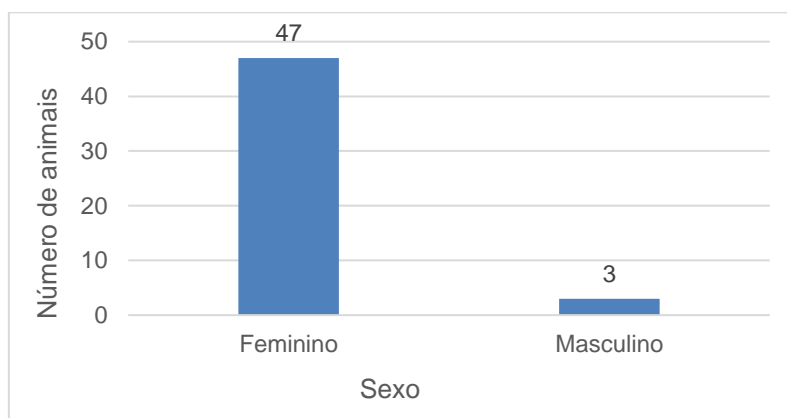


Gráfico 3 – Distribuição, por sexo, dos animais amostrados.

O número de animais e respetiva condição corporal (BCS) e score fecal (SF) observados, podem ser observados nos Gráficos 4 e 5, respetivamente.

Em relação à condição corporal (BCS) dos animais observou-se uma variação de três pontos, que são nível dois (4/50), três (26/50) e quatro (20/50) (Gráfico 4).

Quanto ao score fecal (SF), o resultado obtido foi de 43 animais com SF nível um e sete animais com SF nível dois (Gráfico 5).

Relativamente aos animais gestantes e não gestantes, observou-se o mesmo número de animais em cada condição (25) (Gráfico 6).

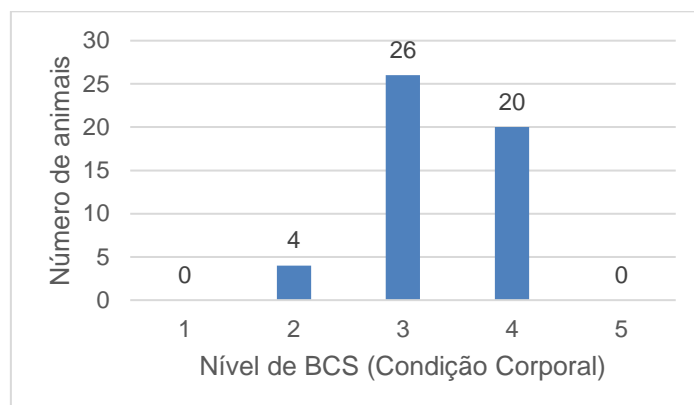


Gráfico 4 – Níveis de Condição Corporal (BCS) dos animais amostrados.

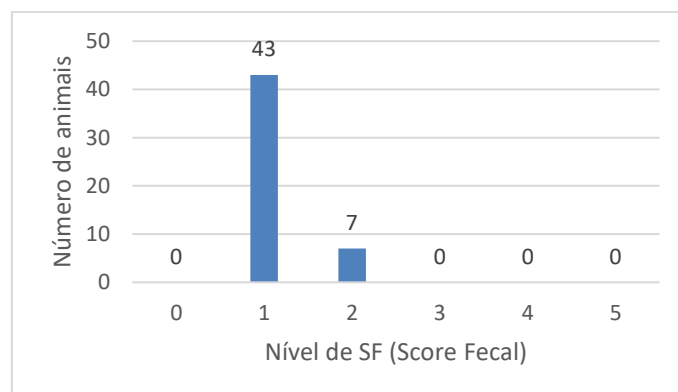


Gráfico 5 – Score Fecal (SF) observado nos animais amostrados.

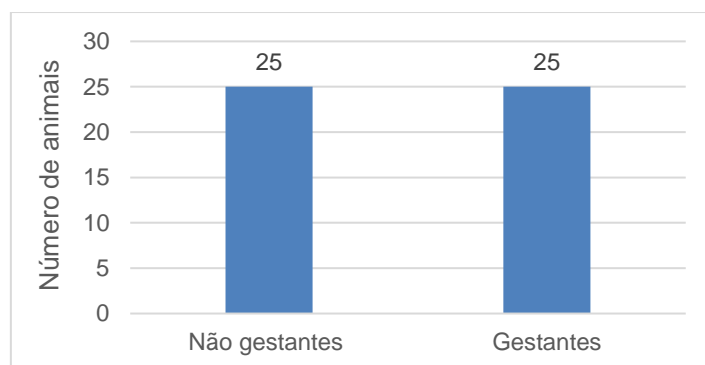


Gráfico 6 – Animais amostrados gestantes e não gestantes.

Observou-se que 78% dos animais (39/50) não foram desparasitados num período inferior a um ano antes da recolha da amostra, e que 22% (11/50) foram desparasitados.

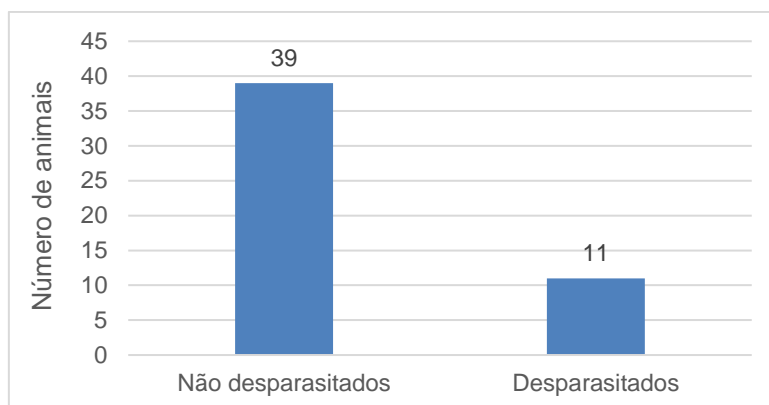


Gráfico 7 – Animais amostrados desparasitados e não desparasitados.

3.2. Prevalência dos parasitas estrongilídeos gastrointestinais / Nível de Infecção Parasitária (NIP)

Após a realização do Método de McMaster observou-se que 48% (24/50) das amostras foram negativas e 52% (26/50) foram positivas. Das positivas, em 40% (20/50) das amostras foram observados 50 OPG, 6% (3/50) das amostras apresentaram 100 OPG e 6% (3/50) das amostras apresentaram 150 OPG, como se observa no Gráfico 8.

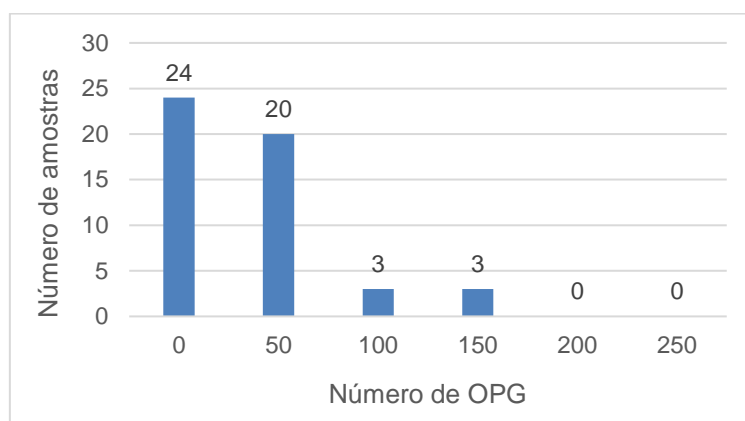


Gráfico 8 – Valores de OPG observados.

Com estes resultados e recorrendo a Soulsby (1987) conseguiu-se qualificar os animais de acordo com o grau de infecção através da Tabela 6.

Tabela 6 – Níveis de infecção parasitária considerados para estrongilídeos parasitas gastrointestinais de bovinos (Adaptado de Soulsby, 1987).

Grau de infecção	Leve	Moderado	Elevado
Contagem de OPG	50-100	150-300	> 350

Assim observou-se 94% (47/50) das amostras com um grau de infecção leve e 6% (3/50) das amostras com um grau de infecção moderado.

Do total de amostras, 24 foram recolhidas em 2017 e 26 em 2018, sendo que nas amostras recolhidas em 2017, 37,5% (9/24) continham pelo menos um ovo do tipo *estrongilídeo*, e consequentemente apresentaram limiar de positividade, o mesmo limiar que 65,38% (17/26) das amostras recolhidas em 2018 também apresentaram.

No que respeita ao número total de amostras (50) observa-se que 52% das amostras continham pelo menos um ovo de tipo *estrongilídeo*, ou seja, apresentaram limiar de positividade.

Em cinco amostras (5/50) também se observou a presença do género *Trichuris*.



Figura 8 – Observação e contagem de ovos de *estrongilídeos* pelo Método de McMaster (Foto original)

3.3. Biodiversidade de *estrongilídeos* e prevalência dos diferentes géneros/espécies

Após realização da coprologia e na observação dos seus resultados, verificou-se que 20% (10/50) das amostras apresentaram crescimento de L3, das quais 70% (7/10) apresentaram uma espécie, 30% (3/10) apresentaram duas espécies e 10% (1/10) apresentaram três espécies. Na sua totalidade observou-se *Ostertagia* em quatro amostras, *Trichostrongylus* em oito amostras e *Oesophagostumum* em três amostras, como se observa no Gráfico 9.

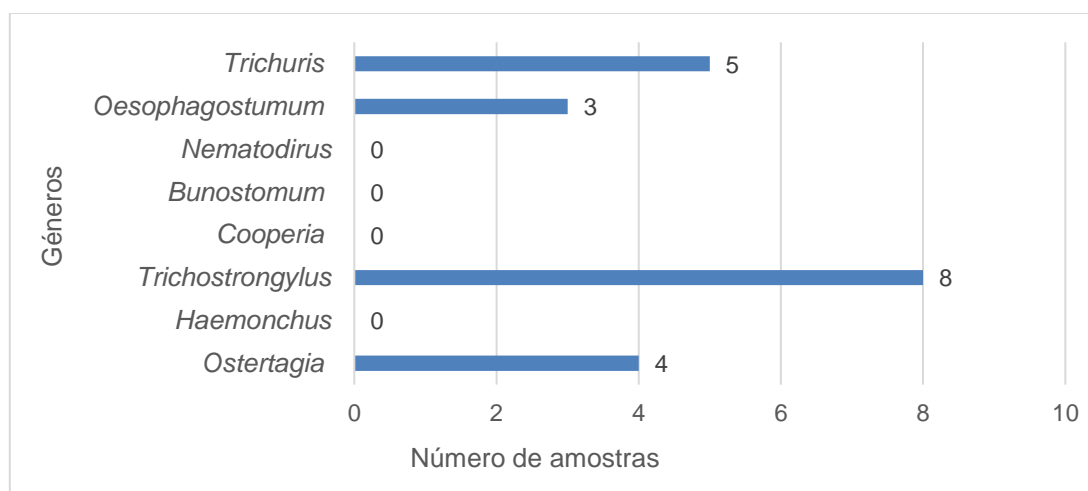


Gráfico 9 – Distribuição por géneros de nematodes encontrados nas amostras após a coprocultura

Estatisticamente, a relação estabelecida entre os resultados para as espécies e os intervalos de idades, e a relação do OPG e os tempos de recolha de amostras, foram as únicas correlações com resultados estatisticamente relevantes.

Relativamente à relação das espécies com os intervalos de idades, o resultado do *Oesophagostumum* ($p=0,02$) foi biologicamente relevante para um ($p<0,05$) (Tabela 7).

Relativamente aos OPG relacionados com os anos de recolha, verifica-se que estes apresentam um ($p=0,0071$) que estatisticamente é relevante para um ($p<0,01$) e com um desvio padrão de 24,727 para 2017 e 48,990 para 2018. Em relação à média, 2017 apresenta uma média de 18,75 e 2018 uma média de 50,0 OPG (Tabela 8).

Tabela 7 – Prevalência das espécies de parasitas gastrointestinais observadas por grupos etários

Espécies	Intervalos de idades (anos)								p
	[1 – 5]		[6 – 10]		[11 – 15]		[16 – 20]		
	+	-	+	-	+	-	+	-	
<i>Ostertagia</i>	3	26	1	8	0	9	0	3	1
<i>Oesophagostumum</i>	1	28	0	9	0	9	2	1	0,02*
<i>Trichostrongylus</i>	6	23	2	7	0	9	0	3	0,5
<i>Trichuris</i>	2	27	7	2	1	8	0	3	0,7

* $p<0,05$, + (positivo), - (negativo)

Tabela 8 – Média e Desvio Padrão dos valores de OPG observados por grupos de amostras

Valores de OPG	Grupo 1	Grupo 2
Média	18,75	50,00
Desvio Padrão	24,73	48,99

3.4. Caracterização climática do período de estudo

Em relação às condições climatológicas e à sua comparação entre os dois anos, observa-se que para a temperatura média da água do mar, máximo de precipitação/dia e total de precipitação os resultados são semelhantes. Relativamente ao número de dias com precipitação, em 2017 temos menos dias com precipitação (14) do que em 2018 (19). Em relação à temperatura máxima/dia temos em 2017 um valor de 1,6°C inferior (20,6°C) ao de 2018 (22,2°C). A temperatura mínima/ dia também teve diferenças, de 8,5°C em 2017 e 6,8°C em 2018. A temperatura média aumentou de 2017 (14°C) para 2018 (15,5°C) tal como a irradiação global que passou de 46% em 2017 para 48% em 2018 (Tabela 9).

Tabela 9 – Condições climatológicas na Ilha do Pico durante o período de estudo (IPMA, 2018)

	março de 2017	março de 2018
Temperatura média da água do mar	16,0°C	16,0°C
Número de dias com precipitação	14	19
Máximo de precipitação/dia	27mm / dia 9	26,0mm / dia 8
Total de precipitação	109,8mm	108,2mm
Temperatura máxima/dia	20,6°C / dia 8	22,2°C / dia 26 e 27
Temperatura mínima/dia	8,5°C / dia 15	6,8°C / dia 3
Temperatura média	14°C	15,5°C
Irradiação global	46%	48%

4. Discussão e Conclusões

Como resultado dos estudos realizados cumpriram-se os objetivos deste estudo, ao permitir conhecer a realidade parasitológica de uma amostra da população de bovinos de carne no concelho da Madalena, Ilha do Pico.

Nos inquéritos epidemiológicos efetuados aos produtores, os animais amostrados encontravam-se distribuídos pelo concelho da Madalena em quatro freguesias, locais esses onde existe maior produção de animais e onde foram efetuadas as consultas Médico-Veterinárias.

Verificou-se que existe uma população maioritariamente de fêmeas e representativa na sua maioria de animais entre 1 e 6 anos. Mas como se constata no Gráfico 2, temos alguns animais considerados de idade sénior, o que para bovinos de carne é considerado normal.

De acordo com os resultados obtidos para a condição corporal e gestação, observa-se que os animais gestantes são os que apresentam condição corporal nível quatro, ao contrário dos animais não gestantes, incluindo os touros, que apresentam condição corporal nível dois e três. O *score* fecal das amostras foi, na sua maioria, nível um, porque os animais encontravam-se unicamente em pastoreio e sem presença de alimento forrageiro.

Relativamente ao estado de desparasitação, observa-se que os produtores não estão sensibilizados para desparasitar, visto que 78% dos animais amostrados não tinham sido desparasitados no último ano.

Segundo os resultados da técnica quantitativa de McMaster verificou-se que cerca de 52% dos animais apresentaram positividade. Devido às limitações e sensibilidade da técnica (limite de deteção de 50 OPG) (Hansen e Perry, 1994) e apesar dos resultados estarem de acordo com a bibliografia, estes resultados têm que ser avaliados de forma cuidadosa, pois as formas parasitárias no hospedeiro podem ser ainda sexualmente imaturas ou as larvas podem estar em hipobiose e por isso haver parasitas no interior do hospedeiro que não têm capacidade de produção e eliminação de ovos, sem apresentar limiar de positividade (Urquhart et al., 1996). Outro fator a ter em conta é que a recolha não foi realizada a todos os animais da exploração, ou seja, a recolha não é representativa da exploração a que corresponde o animal.

De acordo com a divisão das amostras em nível de infeção parasitária e de acordo com Soulsby (1987), observa-se que temos 94% (47/50) das amostras com um grau de infeção leve e 6% (3/50) das amostras qualificadas com grau de infeção moderado, não tendo sido obtidos resultados com nível de infeção parasitária elevado.

Este estudo assemelha-se ao estudo de Lança (2016) que na Ilha de São Miguel obteve o resultado de 47,7% das explorações positivas para nematodes, enquanto que os resultados verificados neste trabalho se situam nos 52% de positividade. Ainda no trabalho realizado por Lança (2016) os graus de infeção também foram semelhantes, ao apresentar resultados de infeção ligeira em 97,9% das explorações, 1,3% de infeção moderada e 0,7% de infeção grave.

No estudo da biodiversidade de estrongilídeos e prevalência dos diferentes géneros/espécies, obteve-se 20% (10/50) de positividade para crescimento de L3, destacando-se oito amostras contendo género *Trichostrongylus*, quatro amostras contendo género *Ostertagia* e três amostras contendo género *Oesophagostomum*.

Neste estudo e tal como se sucedeu no estudo de Ramos (2013) houve coproculturas de amostras que apresentaram ovos detetados através dos métodos de McMaster, nos quais não foi possível recolher qualquer larva, possivelmente porque a contagem de OPG nas fezes foi reduzida e/ou porque os ovos presentes estavam inviáveis (Malcata, 2014). Segundo Malcata, (2014) as infeções por nematodes gastrointestinais em bovinos são causadas predominantemente por géneros pertencentes à Superfamília Trichostrongiloidea e foram os resultados também obtidos no presente trabalho.

Através da análise estatística verificou-se a inexistência de relações significativas entre os resultados dos testes coprológicos e as diferentes variáveis, como gestantes, desparasitadas, score fecal, condição corporal, local de recolha e sexo. De salientar que os únicos resultados significativos foram estabelecidos entre os anos de recolha com os OPG e as idades dos animais com a espécie *Oesophagostomum*.

Para explicar os resultados temos que ter em conta que os animais do ano de 2018 têm mais idade do que os animais de 2017 e as condições climatológicas foram diferentes, com irradiação global de 46% em 2017 e 48% em 2018, com temperatura média com 1,5°C de diferença de 2017 (14°C) para 2018 (15,5°C), e com mais dias com precipitação em 2018 (19) do que em 2017 (14), com aumento da temperatura máxima em 2018 de cerca de 1,6°C.

Como considerações finais, faz-se referência ao número de amostras por exploração, o que condicionou a representatividade do perfil parasitológico gastrointestinal de cada exploração, visto que segundo Morgan et al., (2005) no exame de rotina para avaliação do grau de parasitismo por trichostrongilídeos, a utilização de um *pool* de fezes formado a partir de amostras individuais de 10 animais fornece uma boa estimativa na maioria das situações, o que deverá ser considerado como melhoria a introduzir num próximo estudo.

De igual modo numa próxima avaliação a amostragem deverá abranger todos os concelhos da Ilha, favorecendo a representatividade do perfil parasitológico gastrointestinal da Ilha do Pico e permitindo a sua comparação com outras ilhas do Arquipélago dos Açores.

Tendo em conta os resultados encontrados e apesar destes serem bastantes satisfatórios ressalva-se a necessidade de continuar a sensibilizar os produtores para a desparasitação.

5. Bibliografia:

Anon (1994) Cattle body condition scoring system.

https://www.researchgate.net/profile/Alison_Howell/publication/267948147/figure/fig14/AS:295470200049665@1447456993206/Cattle-body-condition-scoring-system-Anon1994-Body-condition-scores-BCS-of-1-5-were.png. Acedido em 30 de março de 2017.

Correia, P. B. C. (2009). Parasitismo em bovinos de raça brava da Ilha Terceira. Trabalho de fim de curso para obtenção de grau de licenciado. Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Santarém, Santarém.

Craig, T. M. (2008). Gastrointestinal Protozoal infections in ruminants. In D.E. Anderson; D.M. Rings, Food animal practice: Current veterinary therapy, (pp. 91-95). Missouri: Saunders Elsevier.

Craig, T. M. (2008a). Helminth parasites of the ruminant gastrointestinal tract. In D.E. Anderson; D.M. Rings, Food animal practice: Current veterinary therapy, (pp. 78 - 91). Missouri: Saunders Elsevier.

Divers, T. J., e Peek, S. F. (2008). Rebhun's Diseases of Dairy Cattle (2a ed.). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.

Fiel, C. A., e Steffan, P. E. (2013), Parasitosis gastrointestinal en Bovinos de Carne, Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA). Cuadernillo técnico N°16

Hansen, J., e Perry, B. (1994). Table of contents: The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants. Obtido em 20 de março de 2018, de Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x5492E/x5492e00.htm#Contents>

Health, C., e Chart, S. (n.d.). http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapmfapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf, 8–9.

IPMA (2017). Boletim Climatológico março 2017 Região Autónoma dos Açores. Acedido em abril 28, 2018, disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/index.html>

IPMA (2018). Boletim Climatológico março 2018 Região Autónoma dos Açores. Acedido em abril 28, 2018, disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/index.html>

Hunt, K. (2014). Manure Evaluation: Key to nutrition and herd Health. <http://www.thebullvine.com/tag/manure-evaluation/>. Acedido em 30 de março de 2017

Lança, F. (2016). Estudo das parasitoses gastrointestinais em bovinos leiteiros da Ilha de S. Miguel, Açores. Lisboa. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias – Faculdade de Medicina Veterinária

Malcata, F. (2014). Prevalência e controlo dos parasitas gastrointestinais em explorações bovinas leiteiras em Portugal continental. Lisboa. Universidade de Lisboa-Faculdade de Medicina Veterinária.

Mariano, P. M. C. (2007). Parasitismo em ruminantes do concelho de Coruche. Trabalho de fim de curso para obtenção do grau de licenciado. Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Santarém, Santarém.

Mañes, A. M., e Vázquez, F. A. R. (2002). Tricostongilidosis y otras nematodosis. In Parasitologia Veterinária (3a ed., pp. 237–253). Madrid: McGraw-Hill Interamericana.

Monnig, H. O. (1950). Veterinary Helminthology and Entomology (3ª Edição ed.). Onderstepoort, South Africa: Baltimor.

Morgan, E., Cavin, L., Curry, G., Wood, R., e Mitchell, E. (2005). Effects of aggregation and sample size on composite faecal egg counts in sheep. Veterinary Parasitology, 131, 79-87.

Murphy, T. M., Fahy K. N., McAuliffe A., Forbes A. B., Clegg T. A., e O'Brien D. J. (2006). A study of helminth parasites in culled cows from Ireland. Preventive Veterinary medicine, 76. 1-9.

Pimentel, N. M., e Fonseca, A. H. (2002). Epidemiology of pulmonary and gastrointestinal helminthoses in calves in the lowland of the state of Rio de Janeiro. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4,

Pinto, C. A. (2010). Hematúria Enzoótica Bovina: Contribuição para o seu estudo etiopatogénico. Tese de Doutoramento. Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa. 8 pp.

Saueressig, T. M., (2006). Produção de proteína animal de qualidade com sustentabilidade: controle racional das parasitoses dos bovinos. Embrapa Cerrados. Planaltina, DF. ISSN, 1517 – 5111; 157.

Smith, B. P. (2009). Large Animal Internal Medicine (4ª edição ed.). St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier.

S.R.E.A. (2009). Produção leiteira no Açores. Acedido em fevereiro 5, 2018, disponível em: www.azores.gov.pt

Stromberg, B. E., e Gasbarre L. C. (2006). Gastrointestinal nematode control programs with an emphasis on cattle. *Veterinary clinics of North America, Food animal practice*, 22 (3), 543-562.

Taylor, M. A., e Catchpole, J. (1994). Coccidiosis of domestic ruminants. *Applied Parasitology*, 35(2), 73–86.

Taylor, M. A., Coop, R. L., e Wall, R. L. (2007). *Veterinary Parasitology* (3a ed.). Oxford UK: Blackwell publishing.

Taylor, M. A., Hunt, K. R., e Goodyear, K. L. (2002). Anthelmintic resistance detection methods. *Veterinary Parasitology*, 103(3), 183–194.

Taylor, S. M., e Andrews, A. H. (2004). Endoparasites. In *Bovine medicine diseases and husbandry of cattle* (2a ed., pp. 267–284). Oxford UK: Blackwell Science.

Urquhart, G. M., Armour, J., Duncan, J. L., Dunn, A. M., e Jennings, F. W. (1996). *Veterinary Parasitology*. Harlow, United Kingdom: Blackwell.

Wyk, J. A. Van, Mayhew, E., Diseases, T., Africa, S., e Innovation, E. (n.d.). Morphological identification of parasitic nematode infective larvae of small ruminants and cattle : A practical lab guide, 1–14. <https://doi.org/10.4102/ojvr.v80i1.539>

Williams J. C., Corwin R. M., Craig T. M., e Wescott R. B. (1986). Control strategies for Nematodiasis in cattle. *The veterinary clinics of North America, Food animal practice*, 2 (2), 260-271.

Williams J. C. (1986). Epidemiologic patterns of nematodiasis in cattle. *The veterinary clinics of North America, Food animal practice*, 2 (2), 246-259.

Yazwinski T. A., Tucker C. A. (2006). A sampling of factors relative to the epidemiology of gastrointestinal nematode parasites of cattle in the United States. *Veterinary clinics of North America, Food animal practice*, 22 (3), 501-526.

Zajac, A., e Conboy, G. (2012). *Veterinary clinical parasitology* (8a ed.). West Sussex: Wiley-Blackwell.

Zajac, A., Conboy, G. Greiner, E., Smith, S., e Snowden, K. (2012). Fecal Examination for the Diagnosis of Parasitism. In: Zajac, A., Conboy, G. Greiner, E., Smith, S., Snowden, K. (Eds.) *Veterinary Clinical Parasitology*, 8th Edition. Iowa, USA: Wiley-Blackwell, 3-164.

Anexo I



ESCOLA
UNIVERSITÁRIA
VASCODAGAMA



MEDICINA
VETERINÁRIA

REGISTO DE CASUÍSTICA

A presente tabela de casuística é referente ao período de estágio curricular realizado na Unicol (4 setembro a 23 de dezembro de 2017) e na Azores Veterinary Practice 5 fevereiro a 9 março de 2018) sob a orientação dos médicos veterinários Dra. Marlene Ribeiro e Dr. Sérgio Pereira respetivamente.

Tabela 10 – Casuística referente ao período de estágio curricular

Casos clínicos presenciados	Bovinos	Ovinos/ Caprinos	Suínos	TOTAL
Acidose	11			11
Anorexia inespecífica	5			5
<i>Atresia ani</i>	2			2
<i>Atresia coli</i>	1			1
<i>Atresia jejuni</i>	1			1
Cetose	13			13
Cólica	2			2
Descorna	10			10
Drenagem de abscesso	11			11
Enterite	17			17
Fotossensibilidade	8			8
Fratura de membro	4			4
Hemoterapia	3			3
Hipocalcemia	9			9
Indigestão	3			3
Indigestão vagal	1			1
Infeção urinária	1			1
Intoxicação por chumbo	9			9
Leptospirose	2			2
Listeria		1		1
Luxação coxo-femural	1			1
Mastite	23			23
Metrite	2			2
Obstrução esofágica	2			2
Paratuberculose	2			2
Parto	18			18
Pneumonia	125	1	2	128
Polioencefalomalacia	8			8
Prolapso uterino	1			1
Prolapso vaginal	1			1

Tabela 10 – Casuística referente ao período de estágio curricular (continuação)

Queratoconjuntivite	9			9
Remoção de pólipos em tetos	2			2
Remoção de sutura pós cirurgico	6			6
Retenção placentária	6			6
Reticulopericardite	4			4
Ruptura uterina	2			2
Timpanismo	4			4
Torção intestinal	2			2
Torção uterina	8			8
Toxémia de gestação	3	3		6
Úlcera de abomaso	1			1
Úlcera no casco	4		1	5
Úlcera de estômago			1	
TOTAL	347	5	3	355

Cirurgias presenciadas

Cesariana	4			4
Deslocamento do abomaso à direita	1			1
Deslocamento do abomaso à esquerda	17			17
Encerramento de uma pálpebra	1			1
Enucleação	2			2
Remoção de tumor palpebral	10			10
Torção da ansa intestinal	1			1
TOTAL	36	0	0	36

Intervenções em sanidade e profilaxia

Administração de monensina (Kexxtone)	3			3
Desparasitação	21			21
Recolha do tronco cerebral	14			14
Teste da Tuberculina	16			16
Vacina - BVD/IBR/Clostridium/Brucelose	2606	4		2610
TOTAL	2660	4	0	2664

Reprodução animal

Diagnóstico de gestação	3253	251		3504
Ecografia reprodutiva a touro	16			16
Protocolo de sincronização	1469			1469
TOTAL	4738	251		4989

Tabela 10 – Casuística referente ao período de estágio curricular (continuação)

Outros

Eutanásia	3			3
Necrópsia	3			3
TOTAL	6	0	0	6

Anexo II

Escola Universitária Vasco da Gama
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária
Tese final de curso



Estudo epidemiológico dos parasitas estrongilídeos gastrointestinais em Bovinos no concelho
da Madalena na Ilha do Pico

Inquérito epidemiológico

Número de série: _____

Localização:

Local: _____;

Coordenadas: _____;

Animal:

Número animal: _____;

Idade: _____

Sexo: Macho _____ ; Fêmea _____ ;

Condição corporal: 1 _____ ; 2 _____ ; 3 _____ ; 4 _____ ; 5 _____ ; (Figura 9)

Score fecal: 0 _____ ; 1 _____ ; 2 _____ ; 3 _____ ; (Figura 10)

Raça: Holstein _____ ; Charolesa _____ ; Limousine _____ ; Ramo Grande _____ ; Outra _____ ;

Aptidão: Carne: _____ ; Leite: _____ ;

Gestação: Sim _____ ; Não _____ ;

Desparasitação: Sim: _____ ; Não: _____ ;

Última desparasitação: < 3 Meses _____ ; > 12 Meses _____ ;

Alimentação:

Acesso à pastagem: Sim _____ ; Não _____ ;

*

**

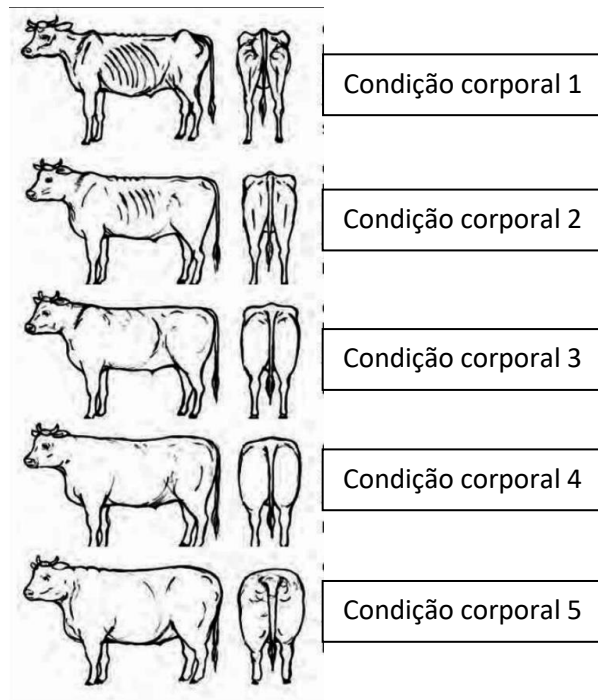


Figura 9 - Condição Corporal (1-5) em Bovinos (Anon.1994).

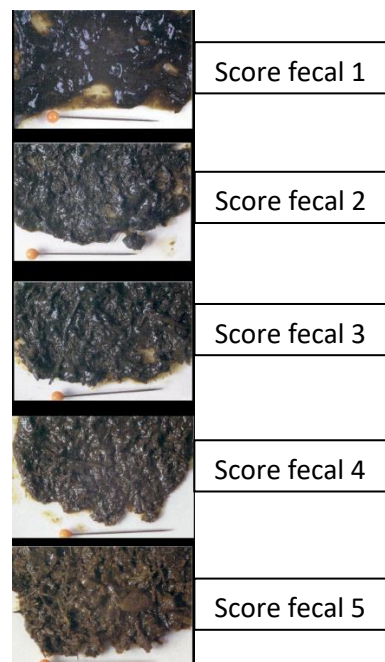


Figura 10 – Score Fecal (1-5) em bovinos (Hunt, K. 2014)

Anexo III

Método de McMaster (Zajac et al., 2012; Eckert et al., 1995)

1. Colheita de 1g de fezes (da amostra original) e colocar num copo;
2. Adicionar (ao copo) 14ml de solução saturada previamente medidos numa proveta;
3. Homogeneização (vareta)
4. Filtrar a solução obtida com um tamis para outro copo;
5. Preenchimento das camaras de McMaster com o auxílio de pipetas de Pasteur;
6. Observar ao microscópio (ampliação 100x);
7. Contagem de ovos (contando apenas os ovos sobre a linha lateral esquerda e a linha de baixo);
8. Conversão para OPG ((soma de ambas as camaras a dividir por 2) X 100);
9. Registrar os resultados obtidos numa tabela de Excel;
10. Repetir para todas as amostras.

Anexo IV

Método de coprocultura (Zajac et al., 2012)

1. Colocar 50-60 g de fezes homogeneizadas em copos de plástico descartável;
2. Cobrir os copos com folha de alumínio perfurada;
3. Colocar as preparações na estufa durante 15 dias a uma temperatura de 26-28°C e humidade relativa de 70-80%;
4. Após os 15 dias de incubação, preencher os copos com água;
5. Inverter os copos sobre placas de Petri e preencher com água;
6. Após 24 horas em repouso, extrair as larvas juntamente com a água das placas de Petri e armazenar em tubos de centrífuga de 10 ml que são cobertos com película de Parafilm®;
7. As larvas são concentradas por sedimentação natural nos tubos de centrífuga por um período de 24 horas à temperatura de 4°C;
8. Procede-se então à observação das L3 em suspensão aquosa a fresco ou coradas com soluto de Lugol;

Anexo V

Identificação morfológica das L3 (Wyk et al, 2013).

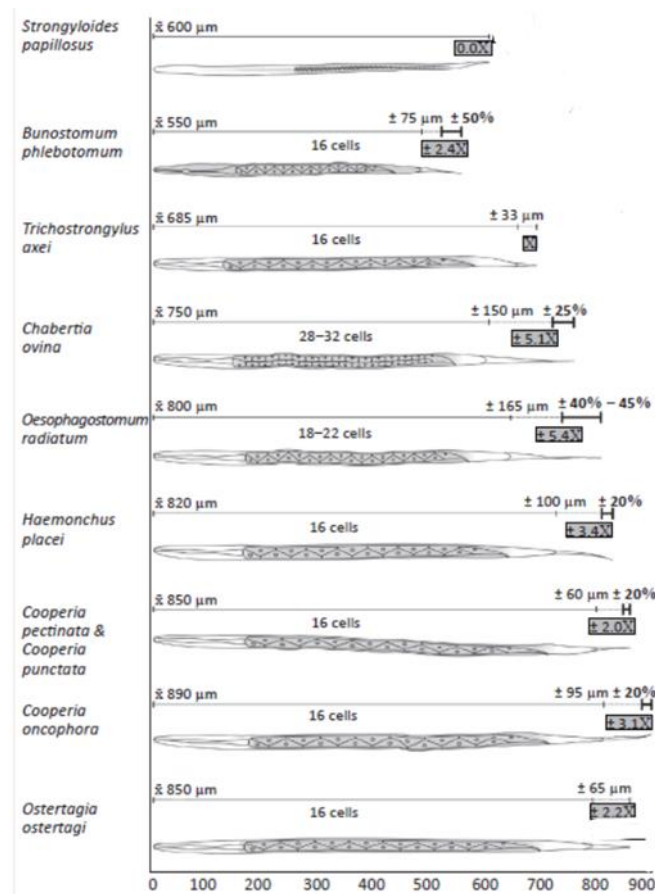


Figura 11 – Larvas infetantes de nematodes comuns em bovinos. Adaptado de Wyk et al, (2013).

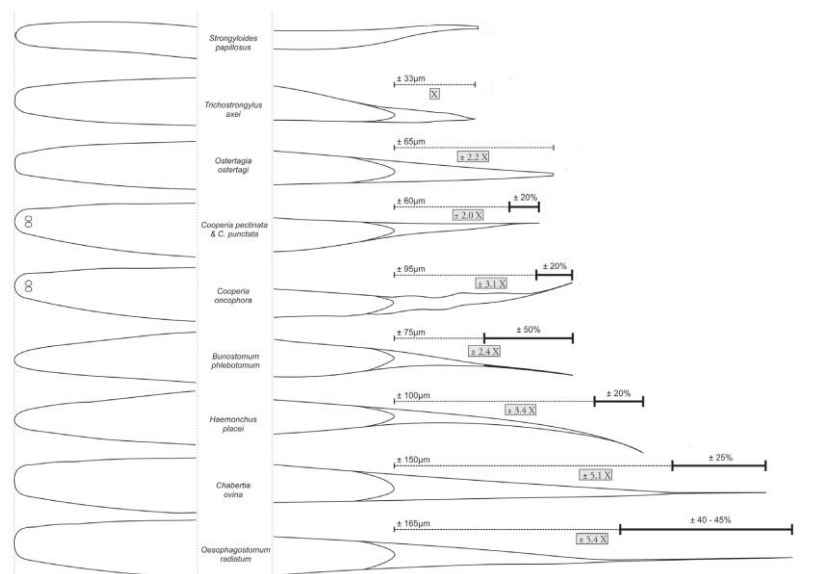


Figura 12 – Extremidades anterior e posterior de larvas infetantes (L3) de nematodes comuns em bovinos. Adaptado de Wyk et al, (2013).